

朝陽科技大學

資訊管理系碩士在職專班一年級

Neural Network Homework

Perceptron & Adaline

指導老師：李麗華教授

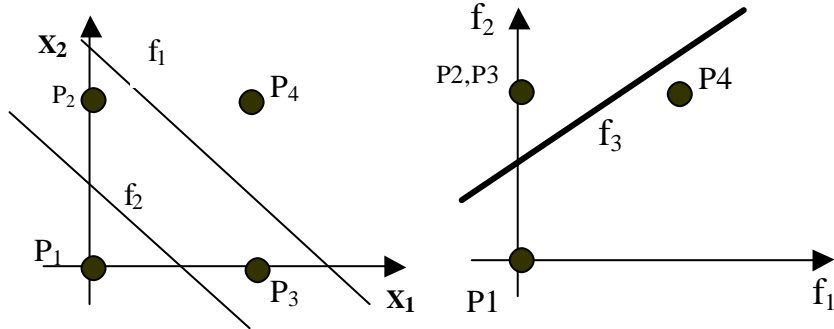
學生姓名：朱孝國

學號：9154610

中華民國九十二年三月

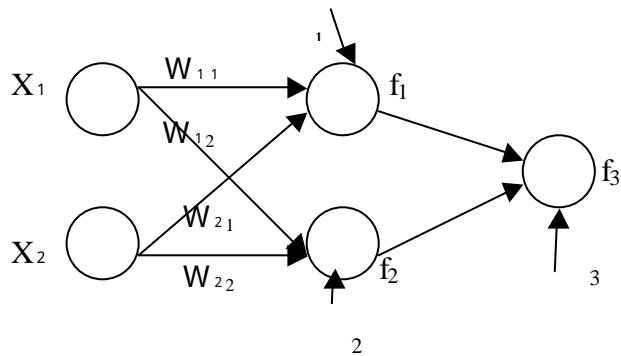
1. Use perceptron to solve XOR problem

X_1	X_2	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Ans:

X_1	X_2	T_1	T_2	T_3
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0



$f_1 = 0.5x_{11} + 0.5x_{21} - 1$	W1	W2	Bias	Netx
計算 F1 前的值	0.5	0.5	1.0	
第 1 列資料判斷正確				-1.0
第 2 列資料判斷正確				-0.5
第 3 列資料判斷正確				-0.5
第 4 列 weights 或 bias 改變為	0.6	0.6	0.9	
第 1 列資料判斷正確				-0.9
第 2 列資料判斷正確				-0.3
第 3 列資料判斷正確				-0.3
第 4 列資料判斷正確				0.3
計算 F1 後的值	0.6	0.6	0.9	

$f_2 = 1x_{12} + 0.5x_{22} - 0.5$	W1	W2	Bias	Netx
計算 F2 前的值	1.0	0.5	0.5	
第 1 列資料判斷正確				-0.5
第 2 列 weights 或 bias 改變為	1.0	0.6	0.4	
第 3 列資料判斷正確				0.6
第 4 列資料判斷正確				1.2
第 1 列資料判斷正確				-0.4
第 2 列資料判斷正確				0.2
第 3 列資料判斷正確				0.6
第 4 列資料判斷正確				1.2
計算 F2 後的值	1.0	0.6	0.4	

$f3=-0.2 \times 13 + 0.1 \times 23 - 0.1$	W1	W2	Bias	Netx
計算 F3 前的值	-0.2	0.1	0.1	
第 1 列資料判斷正確				-0.1
第 2 列 weights 或 bias 改變為	-0.2	0.2	0	
第 3 列資料判斷正確				0.2
第 4 列資料判斷正確				0
第 1 列資料判斷正確				0
第 2 列資料判斷正確				0.2
第 3 列資料判斷正確				0.2
第 4 列資料判斷正確				0
計算 F3 後的值	-0.2	0.2	0	

附錄:perceptron 程式

```

clear
* 定義訓練資料
*PRIVATE weight1,weight2,bias,rate,changed,netx
data_num=4
DIMENSION DATA1[data_num,3]
DATA1[1,1]=0
DATA1[1,2]=0
DATA1[1,3]=0
DATA1[2,1]=0
DATA1[2,2]=1
DATA1[2,3]=0
DATA1[3,1]=1
DATA1[3,2]=0
DATA1[3,3]=0
DATA1[4,1]=1
DATA1[4,2]=1
DATA1[4,3]=1

DIMENSION DATA2[data_num,3]
DATA2[1,1]=0
DATA2[1,2]=0
DATA2[1,3]=0
DATA2[2,1]=0
DATA2[2,2]=1
DATA2[2,3]=1
DATA2[3,1]=1
DATA2[3,2]=0
DATA2[3,3]=1
DATA2[4,1]=1
DATA2[4,2]=1
DATA2[4,3]=1

```

```

DIMENSION DATA3[data_num,3]
DATA3[1,1]=0
DATA3[1,2]=0
DATA3[1,3]=0
DATA3[2,1]=0
DATA3[2,2]=1
DATA3[2,3]=1
DATA3[3,1]=0
DATA3[3,2]=1
DATA3[3,3]=1
DATA3[4,1]=1
DATA3[4,2]=1
DATA3[4,3]=0
* 定義權重
weight11 = 0.5
weight21 = 0.5
weight12 = 1
weight22 = 0.5
weight13 = -0.2
weight23 = 0.1
* 定義外來輸入
bias1 = 1
bias2 = 0.5
bias3 = 0.1
* 定義學習率
rate=0.1
* 尋找次數
store 100 to try,tryed
* 加總變數
netx1=0
netx2=0
netx3=0
* 是否有變化
for j=1 to 3
  pos=alltrim(str(j))
  ? "-----"
  ? "                                w1      w2      bias
netx"
  ? "-----"
  ? "計算 F&pos.前的值:
",str(weight1&pos,8,1),str(weight2&pos,8,1),str(bias&pos,8,1)
  changed=0
  summation(str(j,1))
  do while changed=1
    changed=0
    summation(str(j,1))
  if try<1
    ? "已超過",tryed,"次調整, 仍找不到解"
    exit

```

```

        endif
    enddo
    ? '計算 F&pos.後的值:
",str(weight1&pos,8,1),str(weight2&pos,8,1),str(bias&pos,8,1)
    ? "-----"
    wait ""
endfor

function summation
para pos
for i=1 to data_num
    netx&pos=DATA&pos[i,1] * weight1&pos + DATA&pos[i,2] * weight2&pos -
bias&pos
    Y=iif(netx&pos>0,1,0)
    if DATA&pos[i,3]-Y=0
        ? "第"+alltrim(str(i))+ '列資料判斷正確
",
str(netx&pos,8,1)
    else
        changed=1
        weight_changed1=(DATA&pos[i,3]-Y) * DATA&pos[i,1] * rate
        weight_changed2=(DATA&pos[i,3]-Y) * DATA&pos[i,2] * rate
        bias_changed=-(DATA&pos[i,3]-Y) * rate
        weight1&pos=weight1&pos+weight_changed1
        weight2&pos=weight2&pos+weight_changed2
        bias&pos=bias&pos+bias_changed
    *
        ? "weights 或 bias 改變為:",weight1&pos,weight2&pos,bias&pos,'計算後
的 netx=",netx&pos
        ? "weights 或 bias 改變
為:",str(weight1&pos,8,1),str(weight2&pos,8,1),str(bias&pos,8,1)
    endif
endfor
try=try-1
endfunc

```

2. Use adaline to training pattern as follow

X1	X2	X3	T
1	1	1	1
0	1	1	-1
0	1	0	-1
1	1	0	-1

ANS:

$$R_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} (111) = \begin{pmatrix} 111 \\ 111 \\ 111 \end{pmatrix}, R_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} (011) = \begin{pmatrix} 000 \\ 011 \\ 011 \end{pmatrix}$$

$$R_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} (010) = \begin{pmatrix} 000 \\ 010 \\ 000 \end{pmatrix}, R_4 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} (110) = \begin{pmatrix} 110 \\ 110 \\ 000 \end{pmatrix}$$

$$R = \begin{pmatrix} \frac{2}{4} & \frac{2}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{4}{4} & \frac{4}{4} & \frac{4}{4} \\ \frac{2}{4} & \frac{4}{4} & \frac{2}{4} \\ \frac{4}{4} & \frac{4}{4} & \frac{4}{4} \\ \frac{1}{4} & \frac{2}{4} & \frac{2}{4} \\ \frac{4}{4} & \frac{4}{4} & \frac{4}{4} \end{pmatrix}$$

$$P_1 = 1 * (111) = (1, 1, 1)$$

$$P_2 = -1 * (011) = (0, -1, -1)$$

$$P_3 = -1 * (010) = (0, -1, 0)$$

$$P_4 = -1 * (110) = (-1, -1, 0)$$

$$P = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 0 \\ \frac{0}{4} & \frac{-2}{4} & \frac{0}{4} \end{pmatrix}$$

$$\therefore W^* = R^{-1} P$$

$$\therefore RW^* = P$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{4} w_1 + \frac{2}{4} w_2 + \frac{1}{4} w_3 = 0 \dots\dots\dots(1) \\ \frac{2}{4} w_1 + \frac{4}{4} w_2 + \frac{2}{4} w_3 = \frac{-2}{4} \dots\dots\dots(2) \\ \frac{1}{4} w_1 + \frac{2}{4} w_2 + \frac{2}{4} w_3 = 0 \dots\dots\dots(3) \end{array} \right\} \text{all} * 4$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} 2 w_1 + 2 w_2 + w_3 = 0 \dots\dots\dots(4) \\ 2 w_1 + 4 w_2 + 2 w_3 = -2 \dots\dots\dots(5) \\ w_1 + 2 w_2 + 2 w_3 = 0 \dots\dots\dots(6) \end{array} \right\}$$

$$(5)-(4)$$

$$(5)-2*(6)$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} 2w_2 + w_3 = -2 \dots\dots\dots \text{..(7)} \\ -2w_3 = -2, w_3 = 1 \dots\dots(8) \end{array} \right\} \text{ 代入(7)}$$

$2w_2 = -3, \underline{w_2 = -1.5} \dots\dots(9) \text{ 代入(4)}$

$2w_1 = 2, \underline{w_1 = 1}$

